

додатковим тепловідводом за рахунок подачі в зону опромінення охолоджуючої рідини. Таке вдосконалення дозволяє забезпечити двосторонній відвід тепла (як в тіло штампа, так і за рахунок контакту з охолоджувальною рідиною), але швидкість такого додаткового тепловідводу набагато нижча, в порівнянні зі швидкістю тепловідводу при контакті з металом. При цьому не усувається двостороннє опромінення кромek штампів (рідина повинна бути прозора для лазерного випромінювання), що зажадає зниження інтенсивності опромінення, а значить і глибини зміцненого шару на кромках штампів.

УДК 621.75

Капустинський О.А., студ.; Блощин М.С., асист., Головка Л.Ф., д.т.н., проф.

### **ЛАЗЕРНЕ НАПЛАВЛЕННЯ РОБОЧИХ ЕЛЕМЕНТІВ ВАЛІВ ТУРБОДЕТАНДЕРІВ**

Використання турбодетандерних агрегатів дозволяє перетворити внутрішню енергію газу в корисну роботу. При цьому потужність, що знімається залежить від ступеня зниження тиску і витрати газу через турбіну, а також підігріву газу. Турбодетандери застосовуються переважно у технологічних процесах отримання рідкого водню, кисню, повітря, азоту та інших кріогенних газів. Наведено опис та виготовлення турбодетандерів, їх переваги та недоліки. Підчас термодинамічного процесу в турбіні, що безпосередньо приєднано до генератора, наявна але не використовується потенційна енергія, яка перетворюється в електроенергію і енергію холоду. Заміна масляних опор ковзання на швидкісні пелюсткові газодинамічні підшипники забезпечило відсутність системи масляного змащення опор і системи масляного гальма, економиться електроенергія. Використання технології лазерного наплавлення дозволяє не лише підвищити ресурс роботи контактних елементів турбодетандерів. Основною особливістю впливу лазерного випромінювання на матеріали є локальний характер теплового джерела, що забезпечує формування відповідного термічного циклу при поверхневій обробці з високими швидкостями переміщення джерела нагрівання і високих швидкостях нагрівання й охолодження матеріалу. Необхідні властивості поверхні при лазерному наплавленні одержують створенням відповідного наплавленого шару з заданими оптимальними фізико-механічними характеристиками, обумовленими особливостями умов роботи валів турбодетандерів.

УДК 621.75

Капустинський О.А., студ.; Блощин М.С., асист., Головка Л.Ф., д.т.н., проф.

### **ЛАЗЕРНЕ ЗМІЦНЕННЯ РОБОЧИХ ЕЛЕМЕНТІВ ВАЛІВ ТУРБОДЕТАНДЕРІВ**

Сутність процесу лазерного зміцнення полягає в локальному нагріві ділянки поверхні деталі лазерним випромінюванням до надкритичних температур. Після припинення дії джерела випромінювання нагріта ділянка охолоджується в результаті тепловідведення енергії у внутрішні шари металу. Нагрівання може здійснюватися як з оплавленням, так і без оплавлення поверхні. Основна мета лазерної термічної обробки робочих елементів валів турбодетандерів – це підвищення твердості і зносостійкості поверхні деталі. Специфічною особливістю зони лазерного впливу (на відміну від інших методів нагріву) є її шарова будова, що пояснюється нагрівом різних шарів